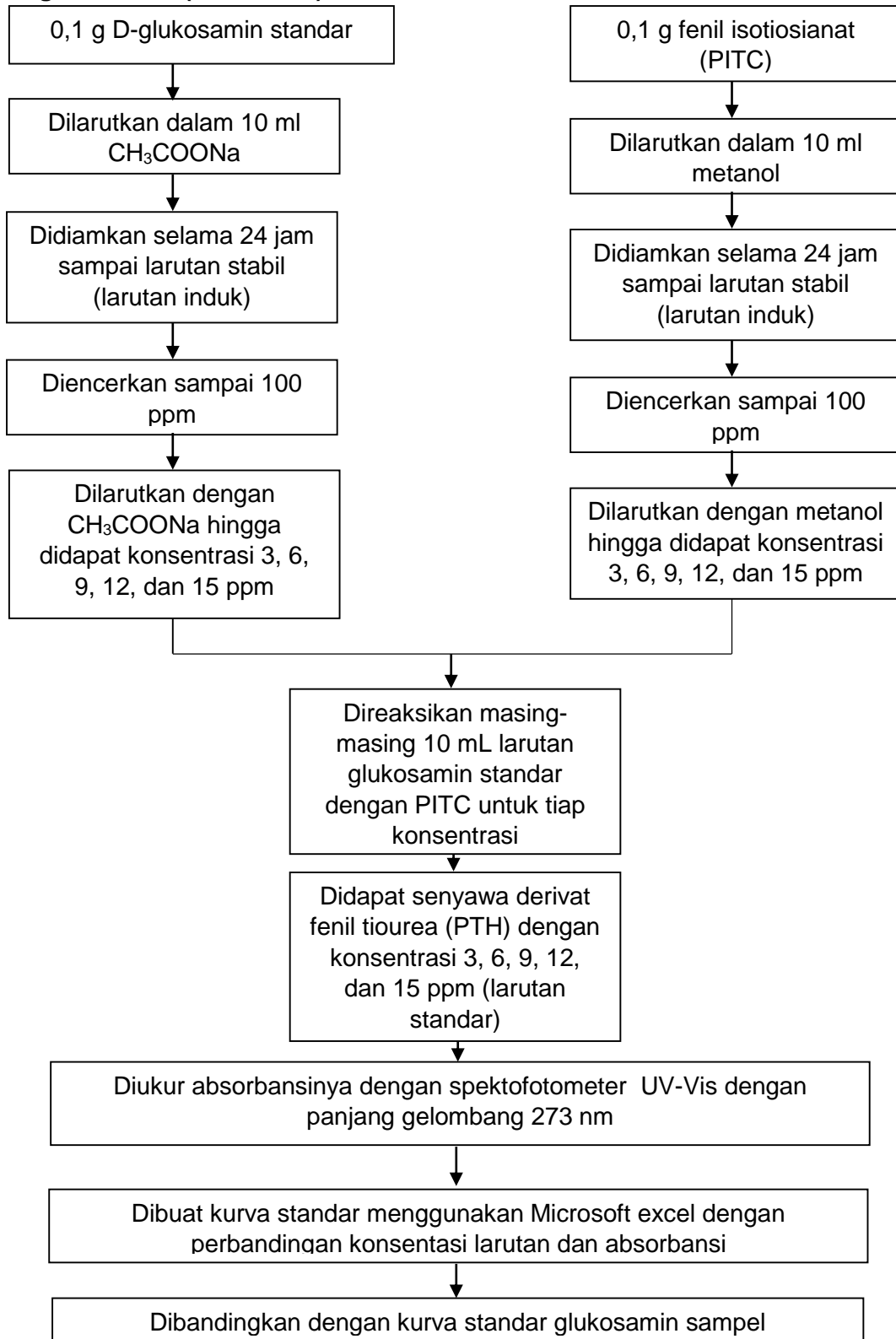
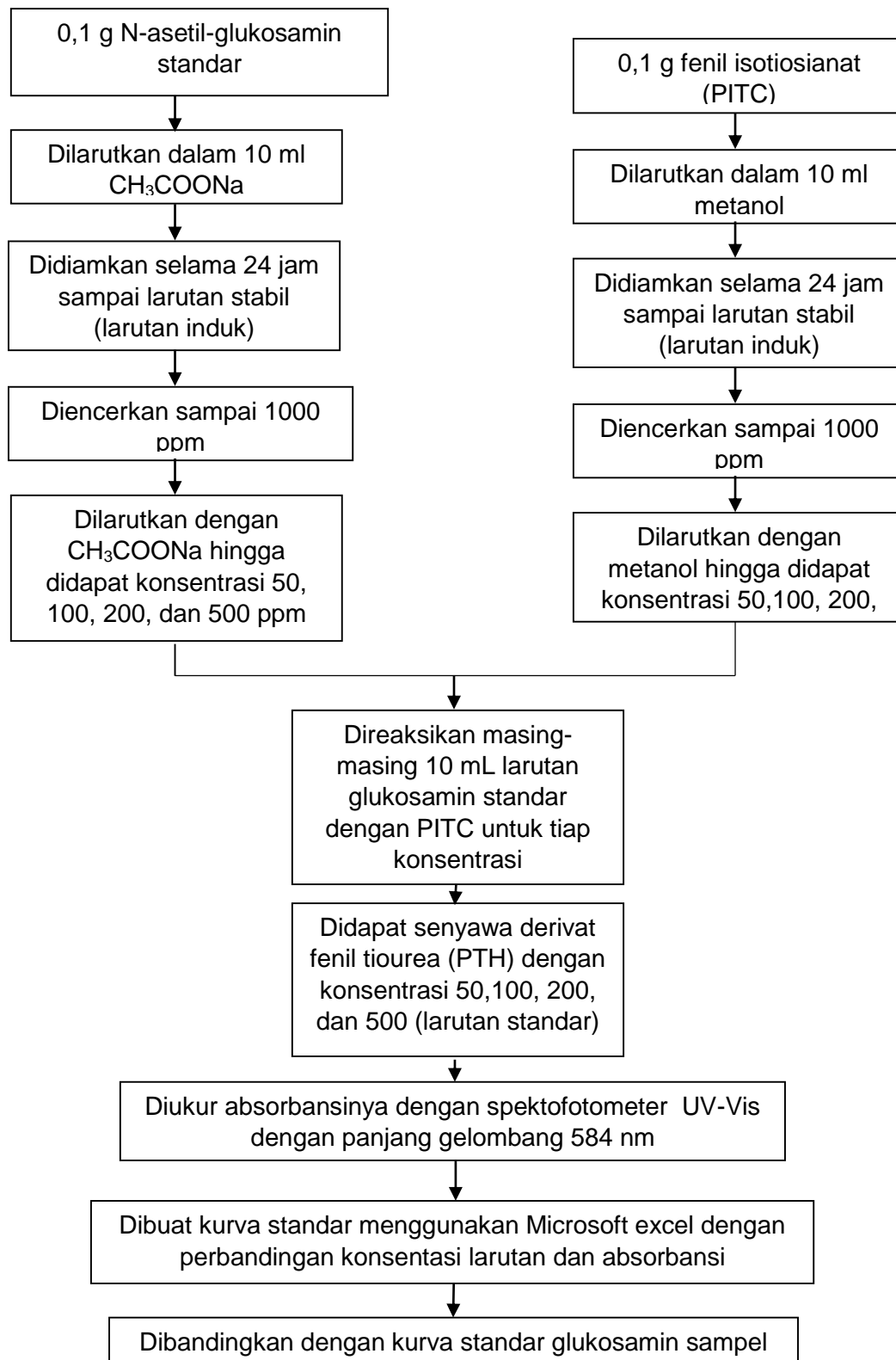


LAMPIRAN

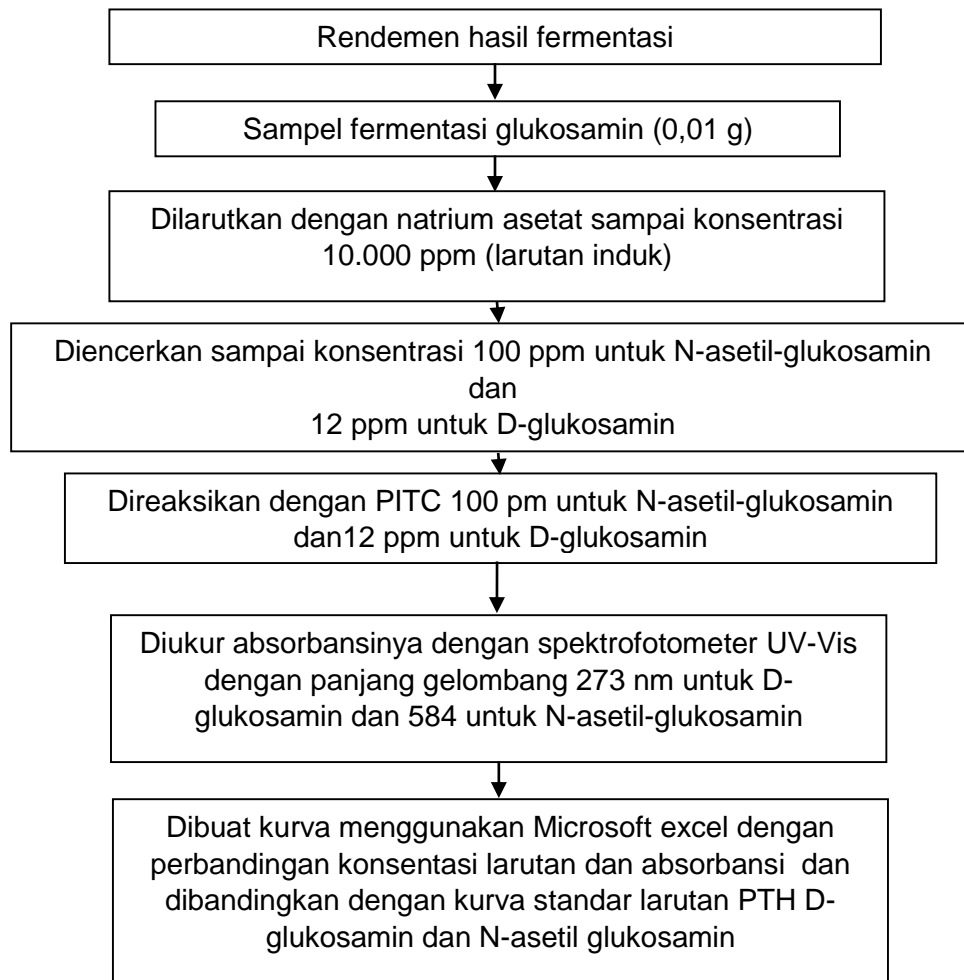
Lampiran 1. Skema kerja pembuatan larutan standar fenil tiourea (PTH) untuk D- glukosamin (Utari, 2017)



Lampiran 2. Skema kerja pembuatan larutan standar fenil tiourea (PTH) untuk N-asetil-glukosamin (Utari, 2017)



Lampiran 3. Skema kerja pengukuran glukosamin sampel (Afandi, 2017)



Lampiran 4. Prosedur dan Perhitungan Kadar Air

1. Siapkan botol timbang yang telah diberi kode sesuai dengan kode sampel, kemudian dalam oven dengan suhu 100-105°C selama 2 jam.
2. Ambil botol timbang, kemudian dimasukkan dalam desikator selama ± 15 menit kemudian ditimbang (W_1).
3. Timbang sampel sebanyak 2 g (W_2) dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya.
4. Dikeringkan dalam oven dengan suhu 100-105°C selama 24 jam.
5. Masukkan dalam desikator selama ± 15 menit, kemudian ditimbang kembali (W_3).
6. Kadar air dapat dihitung berdasarkan dry basis (DB) atau wet basis (WB).
Pengukuran kadar air dry basis dan wet basis dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%dWB)} = \frac{(W_1 + W_2) - W_3}{W_2} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air (\%DB)} = \frac{(W_1 + W_2) - W_3}{W_2} \times 100\%$$

Keterangan:

W_1 = berat botol timbang

W_2 = berat sampel basah

W_3 = berat sampel kering beserta botol timbang

Lampiran 5. Prosedur Analisis Kadar Protein

1. Timbang sampel seberat 0,7 sampai 2,2 g dan masukkan ke dalam labu Kjeldahl.
2. Tambah 0,7 g HgO atau 0,65 g Hg; Kristal K_2SO_4 seberat 15 g atau Na_2SO_4 anhydrous.
3. Ditambahkan secara hati-hati 25 mL asam sulfat pekat dengan menggunakan pipet volume.
4. Panaskan semua campuran dalam labu Kjeldahl dengan heater sampai warna larutan menjadi jernih.
5. Dinginkan labu Kjeldahl dengan air (suhu $<25^{\circ}C$), lalu tambahkan 200 mL aquadest dan 25 mL K_2S 4% (untuk mencegah terjadinya letupan selama destilasi, tambahkan serbuk Zn ke dalam campuran tersebut).
6. Siapkan penampung destilat, yaitu Erlenmeyer volume 250 mL yang diisi dengan 100 mL HCl 0,1 N.
7. Tambahkan NaOH 45% sedikit demi sedikit pada campuran dalam labu Kjeldahl sehingga suasana campuran sedikit alkalis, lalu pasanglah pada alat destilator dan dilakukan destilasi.
8. Destilasi dihentikan setelah volume destilat mencapai sekitar 150 mL.
9. Titrasi destilat dengan 0,1 N NaOH sampai warnanya kuning dengan indikator methyl red. Buat blanko dengan cara yang sama tanpa menggunakan sampel.

Adapun perhitungan rumus kadar protein adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar protein} = [(mL \text{ HCl} \times 0,1) - (mL \text{ NaOH} \times 0,1)] \times 1,4007 \times 6,25\%$$

Lampiran 6. Data dan Perhitungan Rendemen dalam Tahap Isolasi Tepung Cangkang Udang

1. Data pengeringan dan deproteinasi tepung cangkang udang terdeproteinasi

- Pengeringan

Pengeringan		
Berat (g)		Persentase (%)
Awal	Akhir	
5001,41	1021,09	20,41
5000,29	1019,07	20,38
5000,06	1009,14	20,18
4983,88	909,06	18,24

Keterangan :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat akhir (g)}}{\text{berat awal (g)}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Rendemen} &= \frac{1021,09}{5001,41} \times 100\% \\ &= 20,41\% \end{aligned}$$

- Deproteinasi

Deproteinasi		
Berat (g)		Persentase (%)
Awal basah	Akhir	
5001,41	22,12	2,72
5000,29	24,69	2,74
5000,06	46,62	2,96
4983,88	43,13	2,72
Rata-rata		2,79 ± 1,12

$$\begin{aligned} \text{Rendemen} &= \frac{22,12}{5001,41} \times 100\% \\ &= 2,72\% \end{aligned}$$

Lampiran 7. Data dan perhitungan kadar air, kadar abu, kadar protein dan derajat deasetilasi

1. Data kadar air, kadar protein, kadar abu

Nutrisi	Kadar (%)				Rata-rata ± SD
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Jumlah	
Kadar air	3,94	4,12	4,27	12,33	4,11 ± 0,17
Kadar protein	12,09	13,86	8,69	34,64	11,55 ± 2,63
Kadar abu	65,21	62,6	64,56	192,37	64,12 ± 1,36

Keterangan :

1. Perhitungan kadar air

$$\text{kadar air (\%)} = \frac{(A+B-C)}{B} \times 100\%$$

Keterangan : A = Berat botol timbang (g)

B = Berat sampel (g)

C = Berat botol timbang + sampel (g)

Berat botol timbang (g)	Berat sampel (g)	Berat botol timbang + sampel (g)	Kadar air (%)	Rata-rata (%)
11,832	1,009	12,8012	3,94	64,12 ± 1,36
10,846	0,992	11,7971	4,12	
11,333	1,044	12,3324	4,27	

Contoh perhitungan

$$\begin{aligned} \text{kadar air (\%)} &= \frac{(11,832+1,009-12,8012)}{1,009} \times 100\% \\ &= 3,94 \% \end{aligned}$$

2. Perhitungan kadar abu

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{\text{Berat abu (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Berat abu	Berat sampel	Kadar abu (%)	Rata-rata (%)
0,658	1,009	65,21	
0,621	0,992	62,60	64,12 ± 1,36
0,674	1,044	64,56	

Contoh perhitungan kadar abu 1 = $\frac{0,658}{1,009} \times 100\%$

= 65,21

3. Perhitungan kadar protein

$$\%N = \frac{ts - tb \text{ (g)}}{\text{sampel gram} \times 1000} \times 14,008 \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 100\%$$

Kadar protein = % N x F

Keterangan :

ts = titrasi sampel

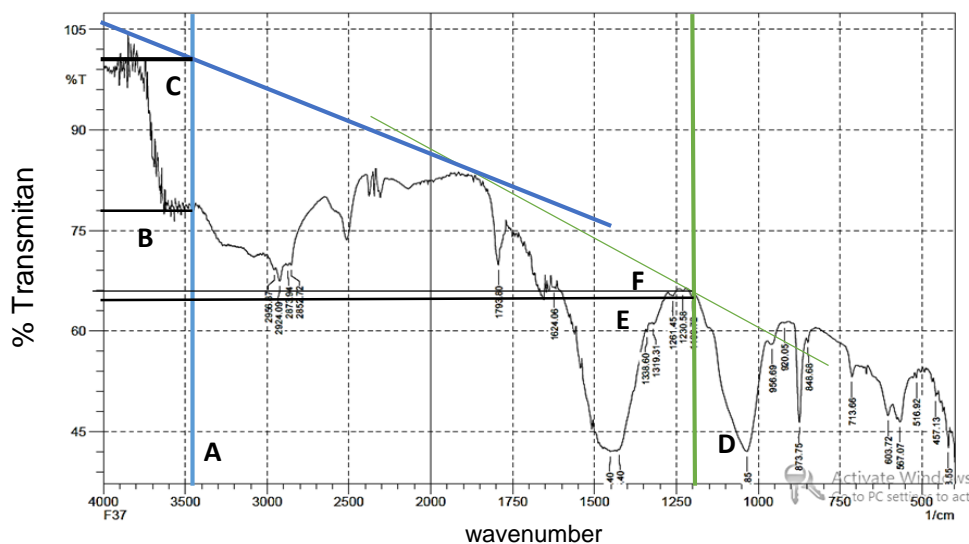
tb = titrasi blanko (0,2)

F = faktor konversi protein (6,25)

$$\%N1 = \frac{1,6 - 0,2 \text{ (g)}}{0,3041 \times 1000} \times 14,008 \times 0,3 \times 100\% = 1,93\%$$

Kadar protein 1 = 1,93% x 6,25 = 12,09%

4. Perhitungan derajat asetilasi



A : $\log(P_0/P)$ =absorbansi

A_{1199} : Nilai absorbansi untuk serapan gugus karbonil (C=O)

A_{3450} : Nilai absorbansi untuk serapan gugus hidroksil (OH⁻).

Pada pita serapan dengan bilangan gelombang 1199,72 cm⁻¹ ditarik garis lurus (grafik hijau) kemudian dilakukan perpotongan sehingga didapatkan titik perpotongan yang ditandai dengan huruf F dan lembah yang ditandai dengan huruf E. Selanjutnya, pada bilangan gelombang 3448,72 cm⁻¹ ditarik garis lurus (grafik biru) dan dilakukan perpotongan pada dua puncak (peak) tertinggi yang terbentuk. Hasil perpotongan yang terbentuk ditandai dengan huruf B dan C.

$$A_{C=O} = \log \left(\frac{DF}{DE} \right)$$

$$A_{1199} = \log \left(\frac{69}{64} \right)$$

$$A_{1199} = 0,013$$

$$A_{OH} = \log \left(\frac{AC}{AB} \right)$$

$$A_{3450} = \log \left(\frac{100}{78} \right)$$

$$A_{3450} = 0,018$$

$$DA = 100 - \left[\left(\frac{A_{1199}}{A_{3450}} \right) \right] \times 115$$

$$DA = 100 - \left[\left(\frac{0,013}{0,018} \right) \right] \times 115$$

$$DA = 86,16\%$$

Lampiran 8. Data dan perhitungan aktivitas kitinolitik

- Data aktivitas kitinolitik *Trichoderma viride*

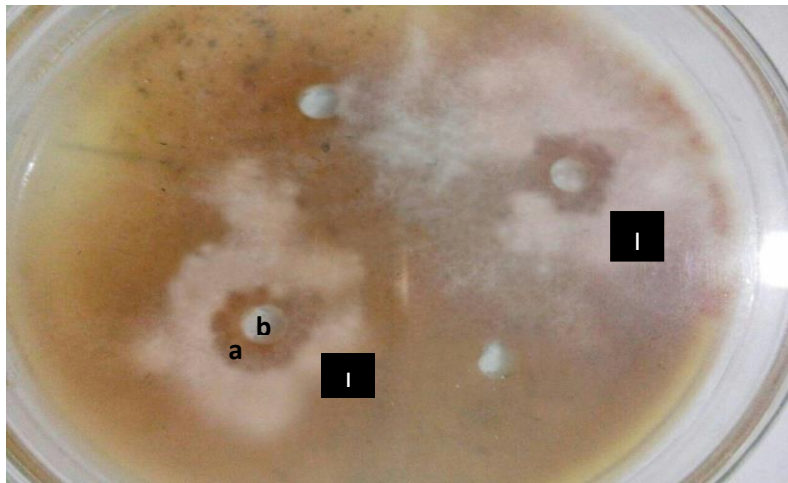
Kepadatan	Ø Zona bening	Ø Sumuran	Rata-rata Ø zona bening	Indeks kitinolitik	Rata-rata indeks kitinolitik
10 ¹	11,07	6,54	11.55±0,68	1,80	1.72 ± 0,11
	12,03	7,35		1,64	
10 ²	10,30	6,54	9,50±1,14	1,57	1,57
	8,69	5,53		1,57	

Keterangan :

$$\text{Indeks kitinolitik} = \frac{\text{Diameter zona bening}}{\text{Diameter sumuran}}$$

$$\begin{aligned} \text{Indeks kitinolitik} &= \frac{11,77 \text{ mm}}{6,54 \text{ mm}} \\ &= 1,80 \end{aligned}$$

- Aktivitas kitinolitik *Trichoderma viride* berdasarkan zona bening



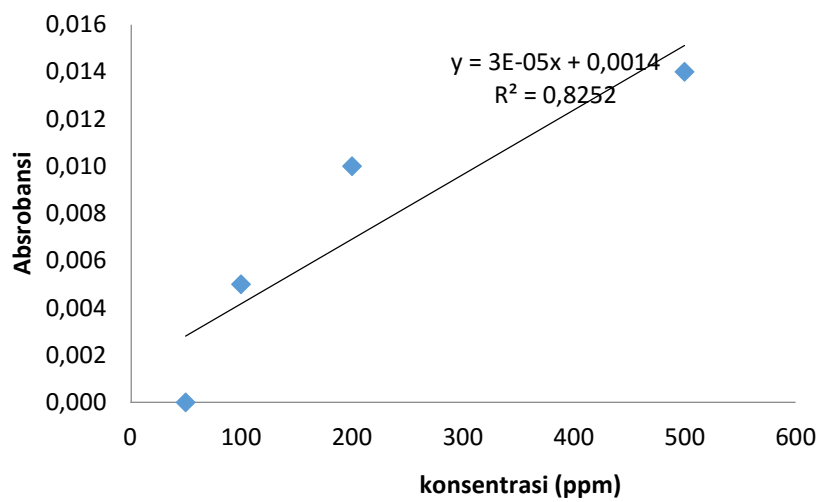
Keterangan : I :Daerah zona bening pada kepadatan 10¹
 II :Daerah zona bening pada kepadatan 10²
 a :Daerah zona hambat
 b :Sumuran

Lampiran 9. N-asetil-D-Glukosamin (Penelitian tahap 1)

9. A Kurva Standar N-acetyl-D-glukosamin

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
50	0,000
100	0,005
200	0,010
500	0,014

Kurva Standar N-Acetyl Glucosamine



$$y = ax + b$$

$$y = 0,00003x + 0,0014$$

$$R^2 = 0,8252$$

9. B Perhitungan kadar N-asetil-glukosamin (Penelitian tahap 1)

pH dan lama fermentasi	Ulangan	Absorbansi	Faktor pengencer	Kadar N-asetil-glukosamin	
				(ppm)	(g/L)
pH 4 hari ke 0	Ulangan 1	0,003	100	5333,33	5,33
	Ulangan 2	0,003	100	5333,33	5,33
pH 4 hari ke 2	Ulangan 1	0,005	100	12000,00	12,00
	Ulangan 2	0,004	100	8666,67	8,67
pH 4 hari ke 4	Ulangan 1	0,005	100	12000,00	12,00
	Ulangan 2	0,006	100	15333,33	15,33
pH 4 hari ke 6	Ulangan 1	0,004	100	8666,67	8,67
	Ulangan 2	0,006	100	15333,33	15,33
pH 4 hari ke 8	Ulangan 1	0,007	100	18666,67	18,67
	Ulangan 2	0,006	100	15333,33	15,33
pH 4 hari ke 10	Ulangan 1	0,007	100	18666,67	18,67
	Ulangan 2	0,008	100	22000,00	22,00
pH 4 hari ke 12	Ulangan 1	0,005	100	12000,00	12,00
	Ulangan 2	0,007	100	18666,67	18,67
pH 5 hari ke 0	Ulangan 1	0,003	100	5333,33	5,33
	Ulangan 2	0,005	100	12000,00	12,00
pH 5 hari ke 2	Ulangan 1	0,006	100	15333,33	15,33
	Ulangan 2	0,006	100	15333,33	15,33
pH 5 hari ke 4	Ulangan 1	0,007	100	18666,67	18,67
	Ulangan 2	0,006	100	15333,33	15,33
pH 5 hari ke 6	Ulangan 1	0,006	100	15333,33	15,33
	Ulangan 2	0,008	100	22000,00	22,00
pH 5 hari ke 8	Ulangan 1	0,007	100	18666,67	18,67
	Ulangan 2	0,008	100	22000,00	22,00
pH 5 hari ke 10	Ulangan 1	0,009	100	25333,33	25,33
	Ulangan 2	0,012	100	35333,33	35,33
pH 5 hari ke 12	Ulangan 1	0,006	100	15333,33	15,33
	Ulangan 2	0,006	100	15333,33	15,33
pH 6 hari ke 0	Ulangan 1	0,003	100	5333,33	5,33
	Ulangan 2	0,004	100	8666,67	8,67
pH 6 hari ke 2	Ulangan 1	0,005	100	12000,00	12,00
	Ulangan 2	0,005	100	12000,00	12,00
pH 6 hari ke 4	Ulangan 1	0,006	100	15333,33	15,33
	Ulangan 2	0,007	100	18666,67	18,67
pH 6 hari ke 6	Ulangan 1	0,006	100	15333,33	15,33
	Ulangan 2	0,005	100	12000,00	12,00

pH 6 hari ke 8	Ulangan 1	0,005	100	12000,00	12,00
	Ulangan 2	0,005	100	12000,00	12,00
pH 6 hari ke 10	Ulangan 1	0,006	100	15333,33	15,33
	Ulangan 2	0,007	100	18666,67	18,67
pH 6 hari ke 12	Ulangan 1	0,005	100	12000,00	12,00
	Ulangan 2	0,006	100	15333,33	15,33
pH 7 hari ke 0	Ulangan 1	0,003	100	5333,33	5,33
	Ulangan 2	0,004	100	8666,67	8,67
pH 7 hari ke 2	Ulangan 1	0,005	100	12000,00	12,00
	Ulangan 2	0,007	100	18666,67	18,67
pH 7 hari ke 4	Ulangan 1	0,005	100	12000,00	12,00
	Ulangan 2	0,006	100	15333,33	15,33
pH 7 hari ke 6	Ulangan 1	0,005	100	12000,00	12,00
	Ulangan 2	0,006	100	15333,33	15,33
pH 7 hari ke 8	Ulangan 1	0,007	100	18666,67	18,67
	Ulangan 2	0,005	100	12000,00	12,00
pH 7 hari ke 10	Ulangan 1	0,006	100	15333,33	15,33
	Ulangan 2	0,007	100	18666,67	18,67
pH 7 hari ke 12	Ulangan 1	0,005	100	12000,00	12,00
	Ulangan 2	0,006	100	15333,33	15,33

Keterangan :

$$y = 0,00003x + 0,0014$$

$$\text{kadar sebenarnya} = \mu \times \text{fp}$$

keterangan :

– Fp = faktor pengenceran 100 (100 = 0,1 mL sampel dalam 10 mL CH₃COONa)

– y = nilai absobansi

– μ = kadar N-asetil-D-glukosamin

• pH 4 hari ke 0 (ulangan 1) : 0,003

$$y = 0,00003\mu + 0,0014$$

$$0,003 = 0,00003 \mu + 0,024$$

$$0,00003\mu = 0,003 - 0,0014$$

$$\mu = \frac{0,0016}{0,00003}$$

$$= 53,33333 \text{ ppm}$$

$$\text{Kadar sebenarnya} = \mu \times \text{fp}$$

$$= 53,33333 \times 100$$

$$= 5333,333 \text{ ppm}$$

$$= 5,33 \text{ g/L}$$

9. C RAL produksi N- Asetil-glukosamin (Penelitian Tahap 1)

pH	Hari	Ulangan 1	Ulangan 2	Total	Rata-rata N- Asetil – Glukosamin (g/L)
4	0	5,333	5,333	10,667	5,333
	2	12,000	8,667	20,667	10,333
	4	12,000	15,333	27,333	13,667
	6	8,667	15,333	24,000	12,000
	8	18,667	15,333	34,000	17,000
	10	18,667	22,000	40,667	20,333
	12	12,000	18,667	30,667	15,333
5	0	5,333	12,000	17,333	8,667
	2	15,333	15,333	30,667	15,333
	4	18,667	15,333	34,000	17,000
	6	15,333	22,000	37,333	18,667
	8	18,667	22,000	40,667	20,333
	10	25,333	35,333	60,667	30,333
	12	15,333	15,333	30,667	15,333
6	0	5,333	8,667	14,000	7,000
	2	12,000	12,000	24,000	12,000
	4	15,333	18,667	34,000	17,000
	6	15,333	12,000	27,333	13,667
	8	12,000	12,000	24,000	12,000
	10	15,333	18,667	34,000	17,000
	12	12,000	15,333	27,333	13,667
7	0	5,333	8,667	14,000	7,000
	2	12,000	18,667	30,667	15,333
	4	12,000	15,333	27,333	13,667
	6	12,000	15,333	27,333	13,667
	8	18,667	12,000	30,667	15,333
	10	15,333	18,667	34,000	17,000
	12	12,000	15,333	27,333	13,667
FK		11870,865			
JKT		1555,357			
JKU		71,627			
JPK		1283,135			
JKG		200,595			

9. D Notasi huruf N- Asetil-glukosamin (Penelitian Tahap 1)

- Data penelitian

pH	waktu fermentasi						
	Hari ke 0	Hari ke 2	Hari ke 4	Hari ke 6	Hari ke 8	Hari ke 10	Hari ke 12
4	10,667	20,667	27,333	24,000	34,000	40,667	30,667
5	17,333	30,667	34,000	37,333	40,667	60,667	30,667
6	14,000	24,000	34,000	27,333	24,000	34,000	27,333
7	14,000	30,667	27,333	27,333	30,667	34,000	27,333
total	56,000	106,000	122,667	116,000	129,333	169,333	116,000

- ANOVA

JKpH	216,468
JKLama	845,635
JKpHlama	221,032

SK	Db	JK	KT	F.Hitung	F.5%	F.1%
ulangan	1	71,627	71,627			
perlakuan	27	1283,135	47,524	6,870	1,875	2,449
pH	3	216,468	72,156	10,432		
lama	6	845,635	140,939	20,376		
pHlama	9	221,032	24,559	3,551		
Galat	29	200,595	6,917			

BNT 5% = 5.3790

- uji BNT 5%

pH dan lama fermentasi	Kadar Glukosamin (g/L)	Notasi
pH 4 hari ke 0	5,333	a
pH 6 hari ke 0	7,000	a
pH 7 hari ke 0	7,000	a
pH 5 hari ke 0	8,667	ab
pH 4 hari ke 2	10,333	b
pH 4 hari ke 6	12,000	b
pH 6 hari ke 2	12,000	b
pH 6 hari ke 8	12,000	b
pH 4 hari ke 4	13,667	bc
pH 6 hari ke 6	13,667	bc
pH 6 hari ke 12	13,667	bc
pH 7 hari ke 4	13,667	bc
pH 7 hari ke 6	13,667	bc
pH 4 hari ke 12	15,333	bc
pH 5 hari ke 2	15,333	bc
pH 5 hari ke 12	15,333	bc
pH 7 hari ke 2	15,333	bc
pH 7 hari ke 8	15,333	bc
pH 4 hari ke 8	17,000	bc
pH 5 hari ke 4	17,000	bc
pH 6 hari ke 4	17,000	bc
pH 6 hari ke 10	17,000	bc
pH 7 hari ke 10	17,000	bc
pH 5 hari ke 6	18,667	c
pH 7 hari ke 12	18,667	c
pH 4 hari ke 10	20,333	c
pH 5 hari ke 8	20,333	c
pH 5 hari ke 10	30,333	d

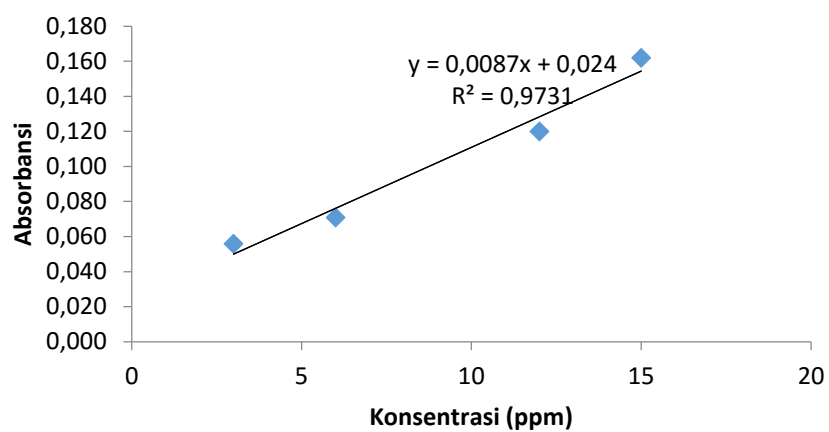
Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada uji lanjut BNT/ LSD ($\alpha = 0,05$)

Lampiran 10. D-Glukosamin (Penelitian tahap 1)

10.A Kurva Standar D-Glukosamin

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
3	0,056
6	0,071
12	0,120
15	0,162

Kurva Standar D-Glucosamine



$$y = ax + b$$

$$y = 0,0087x + 0,024$$

$$R^2 = 0,9731$$

10.B Perhitungan kadar D-glukosamin (Penelitian tahap 1)

pH dan lama fermentasi	Ulangan	Absorbansi	Faktor pengencer	Kadar D-glukosamin	
				(ppm)	(g/L)
pH 4 hari ke 0	Ulangan 1	0,026	833,33	191,563	0,192
	Ulangan 2	0,025	833,33	95,782	0,958
pH 4 hari ke 2	Ulangan 1	0,027	833,33	287,345	0,287
	Ulangan 2	0,033	833,33	862,035	0,862
pH 4 hari ke 4	Ulangan 1	0,029	833,33	478,908	0,479
	Ulangan 2	0,027	833,33	287,345	0,287
pH 4 hari ke 6	Ulangan 1	0,033	833,33	862,035	0,862
	Ulangan 2	0,029	833,33	478,908	0,479
pH 4 hari ke 8	Ulangan 1	0,032	833,33	766,253	0,766
	Ulangan 2	0,029	833,33	478,908	0,479
pH 4 hari ke 10	Ulangan 1	0,037	833,33	1245,161	1,245
	Ulangan 2	0,040	833,33	1532,506	1,533
pH 4 hari ke 12	Ulangan 1	0,028	833,33	383,126	0,383
	Ulangan 2	0,027	833,33	287,345	0,287
pH 5 hari ke 0	Ulangan 1	0,027	833,33	287,345	0,287
	Ulangan 2	0,025	833,33	95,7816	0,096
pH 5 hari ke 2	Ulangan 1	0,029	833,33	478,908	0,479
	Ulangan 2	0,028	833,33	383,126	0,383
pH 5 hari ke 4	Ulangan 1	0,030	833,33	574,689	0,575
	Ulangan 2	0,034	833,33	957,816	0,958
pH 5 hari ke 6	Ulangan 1	0,035	833,33	1053,598	1,054
	Ulangan 2	0,033	833,33	862,035	0,862
pH 5 hari ke 8	Ulangan 1	0,033	833,33	862,035	0,862
	Ulangan 2	0,039	833,33	1436,724	1,437
pH 5 hari ke 10	Ulangan 1	0,045	833,33	2011,414	2,011
	Ulangan 2	0,042	833,33	1724,069	1,724
pH 5 hari ke 12	Ulangan 1	0,033	833,33	862,035	0,862
	Ulangan 2	0,033	833,33	862,035	0,862
pH 6 hari ke 0	Ulangan 1	0,026	833,33	191,563	0,192
	Ulangan 2	0,027	833,33	287,345	0,287
pH 6 hari ke 2	Ulangan 1	0,033	833,33	862,035	0,862
	Ulangan 2	0,029	833,33	478,908	0,479
pH 6 hari ke 4	Ulangan 1	0,030	833,33	574,689	0,575
	Ulangan 2	0,032	833,33	766,253	0,766

pH 6 hari ke 6	Ulangan 1	0,031	833,33	670,471	0,670
	Ulangan 2	0,030	833,33	574,689	0,575
pH 6 hari ke 8	Ulangan 1	0,031	833,33	670,471	0,670
	Ulangan 2	0,033	833,33	862,035	0,862
pH 6 hari ke 10	Ulangan 1	0,039	833,33	1436,724	1,437
	Ulangan 2	0,042	833,33	1724,069	1,724
pH 6 hari ke 12	Ulangan 1	0,035	833,33	1053,598	1,054
	Ulangan 2	0,033	833,33	862,035	0,862
pH 7 hari ke 0	Ulangan 1	0,025	833,33	95,782	0,096
	Ulangan 2	0,028	833,33	383,126	0,383
pH 7 hari ke 2	Ulangan 1	0,031	833,33	670,471	0,670
	Ulangan 2	0,033	833,33	862,035	0,862
pH 7 hari ke 4	Ulangan 1	0,030	833,33	574,689	0,575
	Ulangan 2	0,038	833,33	1340,943	1,340
pH 7 hari ke 6	Ulangan 1	0,037	833,33	1245,161	1,245
	Ulangan 2	0,030	833,33	574,689	0,574
pH 7 hari ke 8	Ulangan 1	0,033	833,33	862,035	0,862
	Ulangan 2	0,039	833,33	1436,724	1,437
pH 7 hari ke 10	Ulangan 1	0,037	833,33	1245,161	1,245
	Ulangan 2	0,039	833,33	1436,724	1,437
pH 7 hari ke 12	Ulangan 1	0,033	833,33	862,035	0,862
	Ulangan 2	0,031	833,33	670,471	0,670

Keterangan

$$y = 0,0087x + 0,024$$

$$\text{kadar sebenarnya} = \mu \times \text{fp}$$

keterangan :

– Fp = faktor pengenceran 833,33 (833,33 = 0,1 mL sampel dalam 8,33 mL CH_3COONa)

– y = nilai absobansi

– μ = kadar D-glukosamin

• pH 4 hari ke 0 (ulangan 1) : 0,026

$$y = 0,0087\mu + 0,024$$

$$0,026 = 0,0087\mu + 0,024$$

$$0,0087\mu = 0,026 - 0,024$$

$$\mu = \frac{0,002}{0,0087}$$

$$= 0,229885 \text{ ppm}$$

$$\text{Kadar sebenarnya} = \mu \times \text{fp}$$

$$= 0,229885 \times 833,33$$

$$= 191,5632 \text{ ppm}$$

$$= 0,19 \text{ g/L}$$

10.C RAL Produksi D- glukosamin (Penelitian Tahap 1)

pH	Hari	Ulangan 1	Ulangan 2	Total	Rata-rata D-glukosamin (g/L)
4	0	0,192	0,096	0,287	0,144
	2	0,287	0,862	1,144	0,575
	4	0,479	0,287	0,766	0,383
	6	0,862	0,479	1,341	0,670
	8	0,766	0,479	1,245	0,623
	10	1,245	1,533	2,778	1,389
	12	0,383	0,287	0,670	0,335
5	0	0,287	0,096	0,383	0,192
	2	0,479	0,383	0,862	0,431
	4	0,575	0,958	1,533	0,766
	6	1,054	0,862	1,916	0,958
	8	0,862	1,437	2,299	1,149
	10	2,011	1,724	3,735	1,868
	12	0,862	0,862	1,724	0,862
6	0	0,192	0,287	0,479	0,239
	2	0,862	0,479	1,341	0,670
	4	0,575	0,766	1,341	0,670
	6	0,670	0,575	1,245	0,623
	8	0,670	0,862	1,532	0,766
	10	1,437	1,724	3,160	1,580
	12	1,054	0,862	1,916	0,958
7	0	0,096	0,383	0,479	0,239
	2	0,670	0,862	1,533	0,766
	4	0,575	1,341	1,916	0,958
	6	1,245	0,575	1,819	0,909
	8	0,862	1,437	2,299	1,149
	10	1,245	1,437	2,681	1,341
	12	0,862	0,670	1,532	0,766
FK		34,515			
JKT		11,310			
JKU		0,028			
JPK		9,682			
JKG		1,601			

10.D Notasi Huruf D-Glukosamin (Penelitian Tahap 1)

- Data penelitian

pH	Waktu fermentasi						
	Hari ke 0	Hari ke 2	Hari ke 4	Hari ke 6	Hari ke 8	Hari ke 10	Hari ke 12
4	0,287	1,149	0,766	1,341	1,245	2,778	0,670
5	0,383	0,862	1,533	1,916	2,299	3,735	1,724
6	0,479	1,341	1,341	1,245	1,533	3,161	1,916
7	0,479	1,533	1,916	1,819	2,299	2,682	1,533
Total	1,628	4,885	5,555	6,322	7,375	12,356	5,843

- ANOVA

JKpH	0,809
Jklama	7,802
JKpHlama	1,070

SK	db	JK	KT	F.hit	F.5%	F.1%
Ulangan	1	0,028	0,028			
Perlakuan	27	9,682	0,359	6,496	1,875	2,449
pH	3	0,809	0,269	4,886		
Lama	6	7,802	1,300	23,559		
pHlama	9	1,070	0,119	2,155		
Galat	29	1,601	0,055			

BNT 5% = 0.4805

- uji BNT 5%

pH dan lama fermentasi	Kadar Glukosamin (g/L)	Notasi
pH 4 hari ke 0	0,14367	a
pH 5 hari ke 0	0,19156	ab
pH 6 hari ke 0	0,23945	ab
pH 7 hari ke 0	0,23945	ab
pH 4 hari ke 12	0,33524	ab
pH 4 hari ke 4	0,38313	ab
pH 5 hari ke 2	0,43102	ab
pH 4 hari ke 2	0,57469	ab
pH 4 hari ke 8	0,62258	ab
pH 6 hari ke 6	0,62258	ab
pH 4 hari ke 6	0,67047	b
pH 6 hari ke 2	0,67047	b
pH 6 hari ke 4	0,67047	b
pH 5 hari ke 4	0,76625	b
pH 6 hari ke 8	0,76625	b
pH 7 hari ke 2	0,76625	b
pH 7 hari ke 12	0,76625	b
pH 5 hari ke 12	0,86203	bc
pH 7 hari ke 6	0,90993	bc
pH 5 hari ke 6	0,95782	bc
pH 6 hari ke 12	0,95782	bc
pH 7 hari ke 4	0,95782	bc
pH 5 hari ke 8	1,14938	bc
pH 7 hari ke 8	1,14938	bc
pH 7 hari ke 10	1,34094	c
pH 4 hari ke 10	1,38883	cd
pH 6 hari ke 10	1,5804	cd
pH 5 hari ke 10	1,86774	d

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada uji lanjut BNT ($\alpha = 0,05$)

Lampiran 11. N-asetil-glukosamin (Penelitian tahap 2)

11.A Perhitungan Kadar N-asetil-glukosamin (Penelitian tahap 2)

pH dan lama fermentasi	Absorbansi	Faktor pengencer	Kadar N-asetil-glukosamin	
			Sebenarnya (ppm)	Sebenarnya (g/L)
	0,002	100	2000,00	2,000
pH 4,5 hari ke 10	0,002	100	2000,00	2,000
	0,004	100	8666,667	8,667
	0,005	100	12000,00	12,000
pH 5 hari ke 10	0,006	100	15333,33	15,333
	0,008	100	22000,00	22,000
	0,002	100	2000,00	2,000
pH 5,5 hari ke 10	0,003	100	5333,33	5,333
	0,002	100	2000,00	2,000

Keterangan :

$$y = 0,00003x + 0,0014$$

$$\text{kadar sebenarnya} = \mu \times \text{fp}$$

keterangan :

– Fp = faktor pengencer 100 (100 = 0,1 mL sampel dalam 10 mL CH₃COONa)

– y = nilai absobansi

– μ = kadar N-asetil-D-glukosamin

• pH 4,5 hari ke 10 (ulangan 1) : 0,002

$$y = 0,00003\mu + 0,0014$$

$$0,002 = 0,00003 \mu + 0,024$$

$$0,00003\mu = 0,002 - 0,0014$$

$$\mu = \frac{0,0006}{0,00003}$$

$$= 20 \text{ ppm}$$

$$\text{Kadar sebenarnya} = \mu \times \text{fp}$$

$$= 20 \times 100$$

$$= 2000 \text{ ppm}$$

$$= 2 \text{ g/L}$$

11.B RAL N- Asetilglukosamin (Penelitian tahap 2)

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel (0.05)	F.Tabel (0.01)
Perlakuan	2	343,209	171,605	5,792	5,143	10,925
Galat	6	177,778	29,629			
Total	8	520,988				

- Data penelitian

pH	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Total	Rata-rata (g/L)
4.5	8,667	15,333	15,333	39,333	13,111
5	18,667	22,000	32,000	72,667	24,222
5.5	5,333	8,667	15,333	29,333	9,778

- ANOVA

Jumlah perlakuan	3
Jumlah ulangan	3
Faktor koreksi	2219,457
dB perlakuan	2
dB Galat	6
dB Total	8

JKT	520,988
JKP	343,209
JKG	177,778
KTP	171,605
KTG	29,629
F Hitung	5,792

Uji Lanjut BNT 9,418

- uji BNT 5%

pH	Hasil	Notasi
5,5	9,778	a
4,5	13,111	a
5,0	24,222	b

Lampiran 12. D-Glukosamin (Penelitian tahap 2)

12,A Perhitungan Kadar D-Glukosamin (Penelitian tahap 2)

pH dan lama fermentasi	Absorbansi	Faktor pengencer	Kadar D-glukosamin	
			Sebenarnya (ppm)	Sebenarnya (g/L)
pH 4,5 hari ke 10	0,031	833,33	670,471	0,670
	0,030	833,33	574,689	0,575
	0,027	833,33	287,345	0,287
pH 5 hari ke 10	0,035	833,33	1053,598	1,054
	0,042	833,33	1724,069	1,724
	0,037	833,33	1245,161	1,245
pH 5,5 hari ke 10	0,031	833,33	670,471	0,670
	0,030	833,33	574,689	0,575
	0,025	833,33	95,782	0,096

Keterangan :

D-Glukosamin

$$y = 0,0087x + 0,024$$

$$\text{kadar sebenarnya} = \mu \times \text{fp}$$

keterangan :

– Fp = faktor pengenceran 833,33 (833,33 = 0,1 mL sampel dalam 8,33 mL CH₃COONa)

– y = nilai absobansi

– μ = kadar D-glukosamin

• pH 4,5 hari ke 10 (ulangan 1) : 0,031

$$y = 0,0087\mu + 0,024$$

$$0,031 = 0,0087\mu + 0,024$$

$$0,0087\mu = 0,031 - 0,024$$

$$\mu = \frac{0,007}{0,0087}$$

$$= 0,804598 \text{ ppm}$$

$$\text{Kadar sebenarnya} = \mu \times \text{fp}$$

$$= 0,804598 \times 833,33$$

$$= 670,4713 \text{ ppm}$$

$$= 0,67 \text{ g/L}$$

12.B RAL D-Glukosamin (Penelitian tahap 2)

- Data penelitian

pH	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	total	rata-rata (g/L)
4,5	0,670	0,575	0,287	1,533	0,511
5,0	1,054	1,724	1,245	4,023	1,341
5,5	0,670	0,575	0,096	1,341	0,447

- ANOVA

Jumlah perlakuan	3
Jumlah ulangan	3
Faktor koreksi	5,284
dB perlakuan	2
dB Galat	6
dB Total	8

JKT	1,999
JKP	1,492
JKG	0,508
KTP	0,746
KTG	0,085
F Hitung	8,819

Sumber keragaman	dB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel (0.05)	F.Tabel (0.01)
Perlakuan	2	1,492	0,746	8,819	5,143	10,925
Galat	6	0,508	0,085			
Total	8	1,999				

Uji Lanjut BNT 0,503272555

- Uji BNT 5%

pH	Hasil	Notasi
5,5	0,447	a
4,4	0,511	a
5,0	1,341	b

Lampiran 13. Data pH awal dan ph akhir

Kode	pH	pH akhir
1	4,5	7,40
2	4,5	7,70
3	4,5	7,54
4	5	7,97
5	5	8,51
6	5	8,11
7	5,5	8,05
8	5,5	8,28
9	5,5	6,75

Lampiran 14. Data dan Perhitungan Rendemen dalam Tahap Fermentasi Tepung Cangkang Udang Terdeproteinasi

1. Data rendemen sampel D-glukosamin

pH awal dan lama fermentasi	Berat			Persentase (%)	Rata-rata ± SD (%)
	Bahan Awal Basah (g)	*Berat akhir (g/L)	Kadar D-glukosamin (g/L)		
pH 4,5 hari ke 10	38,51	1540,4	0,67	0,04	0,03 ± 0,01
	36,73	1469,2	0,57	0,04	
	37,45	1498	0,29	0,02	
pH 5 hari ke 10	37,04	1481,6	1,05	0,19	0,25 ± 0,06
	37,30	1492	1,72	0,31	
	36,42	1456,8	1,25	0,24	
pH 5,5 hari ke 10	35,84	1433,6	0,67	0,13	0,09 ± 0,06
	35,79	1431,6	0,57	0,11	
	35,64	1425,6	0,09	0,02	

Keterangan : *berat akhir merupakan berat awal yang dikonversi dari g ke g/L

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat akhir (g)}}{\text{berat awal (g)}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Rendemen 1} &= \frac{0,67}{(1540,4)} \times 100\% \\ &= 0,04 \% \end{aligned}$$

2. Data rendemen sampel N-asetil-glukosamin

pH awal dan lama fermentasi	Berat			Persentase (%)	Rata-rata ± SD (%)
	Bahan Awal Basah (g)	*Berat akhir (g/L)	Kadar N-asetil-glukosamin		
pH 4,5 hari ke 10	38,51	1540,42	2,00	0,13	0,28 ± 0,26
	36,73	1469,24	2,00	0,14	
	37,45	1498,00	8,67	0,58	
pH 5 hari ke 10	37,04	1481,61	12,00	0,81	1,12 ± 0,36
	37,30	1492,00	15,33	1,03	
	36,42	1456,82	22,00	1,51	
pH 5,5 hari ke 10	35,84	1433,65	2,00	0,14	0,45 ± 0,54
	35,79	1431,63	15,33	1,07	
	35,64	1425,68	2,00	0,14	

Keterangan : *berat akhir merupakan berat awal yang dikonversi dari g ke g/L

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat akhir (g)}}{\text{berat awal (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen 1} = \frac{2,00}{38,51} \times 100\%$$

$$= 5,19 \%$$